



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP A 61 F / 278 792 4

(22) 19.07.85

(44) 01.10.86

(71) Humboldt-Universität zu Berlin, 1086 Berlin, Unter den Linden 6, DD

(72) Büttner-Janz, Karin, Dr. med.; Schellnack, Kurt, MR Doz. Dr. sc. med.; Hellisch, Hans-Joachim, Dipl.-Jur.;
Derr, Bernd-Georg, Dipl.-Ing., DD

(54) Bandscheibenendoprothese

(57) Die Erfindung betrifft eine mehrteilige Endoprothese des Nucleus pulposus, die zwischen benachbarten Wirbelkörper eingesetzt wird. Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine möglichst vollwertige Endoprothese des Nucleus pulposus zu schaffen, die eine Distanzhaltung bzw. -wiederherstellung in dem betroffenen Wirbelsäulenabschnitt sichert. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Endoprothese des Nucleus pulposus zu schaffen, die biochemische und biomechanische Toleranz besitzt, formstabil bei Druckaufnahme ist, die ohne aufwendige Bearbeitung der benachbarten Wirbelkörper einsetzbar ist und die eine mechanische Zerstörung der angrenzenden Wirbelkörper ausschließt. Diese Aufgabenstellung wird dadurch gelöst, daß die Bandscheibenendoprothese aus symmetrischen, konvexen Abschlußplatten mit dazwischenliegendem, an beiden Enden konkav geformten zylindrischen Distanzstück besteht. Die Krümmungsradien der konvexen und der konkaven Flächen sind gleich. Das Distanzstück ist mit einer äußeren, stabilen Hülse versehen. Es ist möglich, die konvexen Abschlußplatten mit einem Zapfen zu versehen und in den Konkavflächen des Distanzstückes kreisförmige Aussparungen einzuarbeiten, um den maximalen Bewegungsaus Schlag zu begrenzen.



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 239 523 A1

4(51) A 61 F 2/44

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP A 61 F / 278 792 4

(22) 19.07.85

(44) 01.10.86

(71) Humboldt-Universität zu Berlin, 1086 Berlin, Unter den Linden 6, DD

(72) Büttner-Janz, Karin, Dr. med.; Schellnack, Kurt, MR Doz. Dr. sc. med.; Helisch, Hans-Joachim, Dipl.-Jur.;
Derr, Bernd-Georg, Dipl.-Ing., DD

(54) Bandscheibenendoprothese

(57) Die Erfindung betrifft eine mehrteilige Endoprothese des Nucleus pulposus, die zwischen benachbarten Wirbelkörper eingesetzt wird. Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine möglichst vollwertige Endoprothese des Nucleus pulposus zu schaffen, die eine Distanzhaltung bzw. -wiederherstellung in dem betroffenen Wirbelsäulenabschnitt sichert. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Endoprothese des Nucleus pulposus zu schaffen, die biochemische und biomechanische Toleranz besitzt, formstabil bei Druckaufnahme ist, die ohne aufwendige Bearbeitung der benachbarten Wirbelkörper einsetzbar ist und die eine mechanische Zerstörung der angrenzenden Wirbelkörper ausschließt. Diese Aufgabenstellung wird dadurch gelöst, daß die Bandscheibenendoprothese aus symmetrischen, konvexen Abschlußplatten mit dazwischenliegendem, an beiden Enden konkav geformten zylindrischen Distanzstück besteht. Die Krümmungsradien der konvexen und der konkaven Flächen sind gleich. Das Distanzstück ist mit einer äußeren, stabilen Hülse versehen. Es ist möglich, die konvexen Abschlußplatten mit einem Zapfen zu versehen und in den Konkavflächen des Distanzstückes kreisförmige Aussparungen einzuarbeiten, um den maximalen Bewegungsaus Schlag zu begrenzen.

ISSN 0433-6461

sitzen

Zur PS Nr. 239 523
ist eine Zeitschrift erschienen.
(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges.z. Pat.Ges.)

Patentanspruch:

1. Bandscheibenendoprothese, bestehend aus Abschußplatten und einem Distanzstück, gekennzeichnet dadurch, daß die Abschußplatten (1) konvex und mit einer an sich bekannten Verzahnung (2) versehen sind und daß das zylinderförmige Distanzstück (4) konkav gestaltete Enden (3) besitzt und von einer druckbeständigen Hölse (5) umgeben ist.
2. Bandscheibenendoprothese nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Krümmungsradien der konvexen und der konkaven Flächen gleich sind.
3. Bandscheibenendoprothese nach Anspruch 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Abschußplatten (1) an beiden lateralen Seiten mit flächenhaften Verbreiterungen (6) versehen sind.
4. Bandscheibenendoprothese nach Anspruch 1 bis 2, gekennzeichnet dadurch, daß die konvexen Abschußplatten (1) jeweils mit einem Zapfen (7) versehen sind, die in Aussparungen (8) des Distanzstückes (4) eingreifen.
5. Bandscheibenendoprothese nach Anspruch 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Aussparung (8) größer als der Durchmesser des Zapfens (7) ist.
6. Bandscheibenendoprothese nach Anspruch 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Hölse (5) aus einem physiologisch unbedenklichen Material, vorzugsweise einem in Körperflüssigkeit nicht korrodierenden Metall besteht.
7. Bandscheibenendoprothese nach Anspruch 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß sie entsprechend der kraniokaudalen Ausdehnung des Bandscheibenraumes höhenvariabel ausgestaltet ist und daß sie der Wirbelsäulenlordose angepaßt ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine mehrteilige Endoprothese des Nucleus pulposus, die zwischen Grund- und Deckplatte zweier benachbarter Wirbelkörper eingesetzt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind eine Reihe von Vorrichtungen bekannt, die degenerierte, beschädigte oder zerstörte Bandscheiben ersetzen oder zumindest ersetzen sollen.

Dabei gibt es Vorrichtungen, wie in der US-PS 4.401.112 beispielsweise beschrieben, die lediglich eine Druckaufnahme sichern, ohne die physiologische Beweglichkeit wieder herzustellen. Bekannt ist, einen Bandscheibenersatz dadurch herzustellen, daß nach der operativen Entfernung des Nucleus pulposus der entstandene Hohlraum mit Silikonkautschuk ausgefüllt wird, der an Ort und Stelle auspolymerisiert. Die US-PS 4.349.921 beschreibt eine dübförmige Bandscheibenendoprothese. Bekannt sind auch mehrteilige Bandscheibenendoprothesen aus Metall oder Metall-Kunststoff-Paarungen oder aus Kunststoff, die aus je einem Ober- und Unterteil mit druckknopfartigem, diskus- oder kugelförmigem Zwischenstück (DE-PS 3.023.353/DE-PS 2.263.842/CH-PS 624.575/CH-PS 640.131) bestehen. Sonderkonstruktionen stellen die US-PS 4.309.777 und die SU-PS 895.433 dar.

Die vorstehend aufgeführten Prothesen haben den Nachteil, die Funktion eines Nucleus pulposus entweder nicht, nur teilweise oder nur ungenügend zu ersetzen. Das Einarbeiten von Lagerflächen in die Spongiosa der Wirbelkörper hat den Nachteil, daß dafür z. T. langwierige Manipulationen am Patienten erforderlich sind. Außerdem ist es nicht wünschenswert, daß die im Verhältnis zur Spongiosa relativ harte Außenschicht der Wirbelkörper zerstört oder angebohrt wird. Infolge der hohen Kontaktlasten, der ungleichmäßigen Druckverteilung und/oder der Unnachgiebigkeit der Materialien besteht nicht nur die Gefahr von Nekrosen oder von Knochenresorptionen, sondern auch die Möglichkeit einer mechanischen Zerstörung der Wirbelkörper. Weitere Schwierigkeiten ergeben sich aus den anzuwendenden Operationstechniken und aus der Tatsache, daß die erforderliche Sicherheit hinsichtlich Lageveränderungen bei der Anwendung der Bandscheibenendoprothese nicht gegeben ist.

Beschrieben wurde letztlich auch schon eine mehrteilige Endoprothese des Nucleus pulposus, die aus symmetrischen Abschußplatten und einem dazwischenliegenden Distanzstück mit teilsphärischer Oberfläche besteht. Die Abschußplatten besitzen ein konkaves Mittelteil und einen gekrümmten Führungsrand.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine möglichst vollwertige Endoprothese des Nucleus pulposus zu schaffen, die eine Distanzhaltung bzw. -wiederherstellung und physiologische Beweglichkeit in dem betroffenen Wirbelsäulenabschnitt sichert. Außerdem muß die Funktionsfähigkeit über einen langen Einsatzzeitraum bei größter Sicherheit gegen Lageveränderungen garantiert werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Endoprothese des Nucleus pulposus zu schaffen, die biochemische und biomechanische Toleranz besitzt, formstabil bei Druckaufnahme ist, die ohne aufwendige Bearbeitung der benachbarten Wirbelkörper einsetzbar ist und die eine mechanische Zerstörung der angrenzenden Wirbelkörper ausschließt. Diese Aufgabenstellung wird dadurch gelöst, daß die Bandscheibenendoprothese aus symmetrischen konvexen Abschußplatten mit dazwischenliegendem, an beiden Enden konkav geformtem zylindrischem Distanzstück besteht.

Die der Wirbelkörpergrund- bzw. -deckplatte zugewandte Seite der Abschlußplatten ist entweder plan oder leicht konvex gekrümmt, um sich dem Wirbelkörper möglichst gut einzupassen. Die Abschlußplatten können zusätzlich mit einer Randaushnung oder einer flächenhaften Zahnung und/oder einer bioaktiven Beschichtung versehen sein oder werden einzementiert. Möglich ist es auch, die Abschlußplatten mit lateralen Verbreiterungen zu versehen, um möglichst die gesamte zur Verfügung stehende Fläche der Wirbelkörpergrund- bzw. Deckplatte für die Druckübertragung auszunutzen. Der Krümmungsradius des konvexen Teils entspricht genau dem Krümmungsradius der konkaven Aussparung des Distanzstückes. Denkbar ist, daß die Abschlußplatten mittig gelegene nach kranial bzw. kaudal zeigende Zapfen tragen, die in Aussparungen des Distanzstückes hineinragen. Damit wird die maximale Beweglichkeit der Bandscheibenendoprothese begrenzt und ein Herausgleiten des Distanzstückes verhindert. Es ist weiterhin möglich, das zylinderförmige Distanzstück, das vorzugsweise aus einem medizinischen Polyäthylen oder aus Polyurethan besteht, mit einer äußeren, stabilen Hülse zu versehen. Damit wird eine größtmögliche Formstabilität des Distanzstückes gesichert. Die Hülse, die aus einem in der Implantattechnik bewährten Werkstoff besteht, wird in ihrer Höhe kleiner gehalten als das Distanzstück, um zu verhindern, daß diese Hülse mit den Abschlußplatten Kontakt bekommt.

Die Bandscheibenendoprothese kann entsprechend der krenio-kaudalen Ausdehnung des Bandscheibenraumes höhenvariabel ausgeführt werden.

Die ventro-dorsale Höhendifferenz der Bandscheibenendoprothese kann z. B. der Wirbelsäulenlordose angepaßt werden. Die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung bestehen darin, daß die Abschlußplatten an den Wirbelkörpergrund- bzw. -deckplatten vollflächig aufliegen und daß das Distanzstück mit einfachen Mitteln eine zusätzliche Stabilisierung erfährt, so daß Verformungen durch Kaltfluß auszuschließen sind. Die Vergrößerung der zur Kraftübertragung benutzten Fläche der Wirbelkörpergrund- bzw. -deckplatte reduziert die Druckbelastung pro Flächeneinheit wesentlich.

Dieses Ergebnis ist besonders wünschenswert für Wirbelkörper mit reduzierter Belastbarkeit. Die Erfindung soll nachstehend an 2 Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 Schematischer Aufbau einer Endoprothese des Nucleus pulposus

Fig. 2: Schematischer Aufbau einer Endoprothese des Nucleus pulposus mit lateralen Verbreiterungen der Abschlußplatten und zapfenförmigen Fortsatz

Fig. 3 Draufsicht auf eine Abschlußplatte nach Figur 2

Fig. 4 Schnitt durch einen Distanzkörper mit Hülse

Ausführungsbeispiel 1

Die Bandscheibenendoprothese besteht aus symmetrischen konvex geformten Abschlußplatten 1, die eine Verzahnung 2 tragen. Das zylinderförmige Distanzstück 4 besitzt zwei konkav gestaltete Enden 3. Die Krümmungsradien der konkaven und der konvexen Flächen sind gleich, um eine möglichst flächenhafte Kraftübertragung zu sichern. Das Distanzstück 4 ist mit einer Hülse 5 umgeben, die aus einem in der Implantattechnik bewährten Werkstoff besteht. Die Höhe dieser Hülse ist kleiner als die des Distanzstückes, um einen Kontakt zwischen Hülse und Abschlußplatte auszuschließen.

Ausführungsbeispiel 2

Die Endoprothese des Nucleus pulposus ist, wie im Ausführungsbeispiel 1 beschrieben, aufgebaut. Zusätzlich jedoch besitzen die Abschlußplatten 1 laterale Verbreiterungen 6. Außerdem ist in der Mitte der konvexen Erhebung der Abschlußplatten zusätzlich ein Zapfen 7 vorhanden, der in eine Aussparung 8 hineinragt. Der Durchmesser der Aussparung 8 ist größer als der Durchmesser des Zapfens 7, um eine Bewegung zwischen Abschlußplatten 1 und Distanzstück 4 zu ermöglichen. Eine umgekehrte Anordnung von Zapfen 7 und Aussparung 8 ist denkbar.

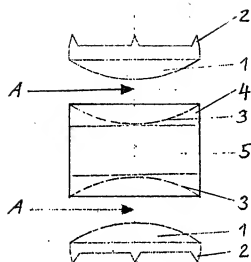


Fig. 1

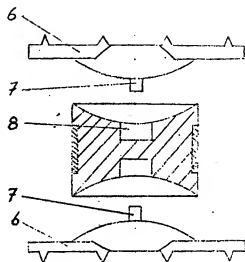
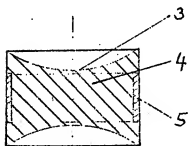


Fig. 2



Schnitt A A

Fig. 4

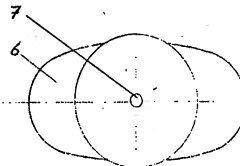


Fig. 5